

# Heutige Anforderungen an den Internetzugang in der Schule

Zusammengestellt von internetaffinen  
SchülerInnen der Landesschule Pforta

Jan Sebastian Götte  
<s@twopi.de>

Jens Oliver John  
<joj@twopi.eu>

Robert Hemstedt  
<robs@twopi.eu>

In einer Institution mit Tradition, in einem Internatsgymnasium mit dem Anspruch, sich in den oberen Teil der Liste der Ausbildungsstätten der zukünftigen Eliten Deutschlands einzureihen, obliegt es der Verantwortung der Schüler jener Schulen, ihre Lehrkräfte in ihrem Bestreben, den Schülern jene Mittel an die Hand zu geben, die zum Errei-

chen des angestrebten Modus Docendi als zeitgemäß oder vonnöten angesehen werden, nach bestem Wissen und in eigener Initiative durch Äußerungen des Schülerwillens zu unterstützen und ihnen bezüglich der Planung nach bestem Vermögen und Gewissen Informationen zukommen zu lassen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zeitgemäße Internetanbindung: Das Was und Warum</b>	<b>2</b>
1.1. Über die Notwendigkeit in sozialer und pädagogischer Hinsicht	2
1.2. Technische Anforderungen	2
<b>2. Status pfortensischer Internetanbindung</b>	<b>3</b>
2.1. Fakten	3
2.2. Missstände	4
<b>3. Lösungsansätze und -vorschläge</b>	<b>4</b>
3.1. Bei minimalen Kosten	4
3.2. Bei möglichst gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis	5
3.3. Unter Verwendung neuer Infrastruktur	5
<b>4. Schlusswort</b>	<b>5</b>
<b>A. Kurzzusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>B. Links und weiterführende Informationen</b>	<b>7</b>
<b>C. Begriffe</b>	<b>8</b>
<b>D. Umrechnungstabellen</b>	<b>10</b>
<b>E. Möglichkeiten des Loggings und der Filterung</b>	<b>11</b>

# 1. Zeitgemäße Internetanbindung: Das Was und Warum

## 1.1. Über die Notwendigkeit in sozialer und pädagogischer Hinsicht

Es gibt das Internet inzwischen seit 20 Jahren. Seit seinem Beginn als Netzwerk von Forschungscomputern avancierte es zu einem allgegenwärtigen Medium der Information, Kommunikation und Bildung. Kein Schüler kommt umher, ohne das Internet zu nutzen, sei es um Kontakte zu pflegen, sich für einen Vortrag vorzubereiten oder sein Dussmann-Schulessen zu bestellen. Die Stoffpläne für den Unterricht werden durch das Kultusministerium Sachsen-Anhalts online zur Verfügung gestellt, die Wikipedia stellt vielen Schülern eine wichtige Grundlage für Kurzvorträge und Referate **dar** und E-Mail, ICQ, IRC und Jabber ermöglichen N-ies den Kontakt mit Praktikumsbetreuern und allen den Kontakt mit geographisch entfernten Freunden.

Es ist Aufgabe der Schule, uns die allgemeine Hochschulreife zu vermitteln. Das bedeutet heute auch den sicheren Umgang mit Medien wie dem Internet. Ein Schüler, der nach seinem Abitur noch immer nicht im Internet recherchieren kann und sich nicht vor den Gefahren des Internets – Viren, Botnets, Trojaner, Phishing, Sniffing, Spam, Scam etc. – zu schützen vermag, hat sei-

nen Kommilitonen gegenüber einen erheblichen Nachteil. Auch fast jeder Beruf mit Ausnahme einiger weniger Handwerke wie dem des Bauarbeiters erfordert den sicheren Umgang mit dem Computer. Der Schüler, der die vier Jahre bis zu seinem Abitur zuhause selbstverständlich den Computer und das Internet nutzte, ist darin dem Schüler, der jeden Tag – das Wochenende eingeschlossen – zur Nutzung seiner zweistündigen Internetzugangsmöglichkeit in seiner Freizeit durch die Schule laufen musste, überlegen. Schüler von heute müssen so früh wie nur möglich an die Technologien von heute herangeführt werden und dürfen nicht bis zu ihrem Studium von diesen fern gehalten werden, um mit dem Studienbeginn den Gefahren und Chancen unvorbereitet ausgesetzt zu werden.

Zuletzt ist das Internet ein, wenn nicht das wichtigste, so doch wichtiges Medium für aktuelle Nachrichten. Es bietet eine Fülle von fachspezifischen Nachrichtenseiten, mit deren Angebot das Studienzentrum auch nicht entfernt zu konkurrieren vermag.

## 1.2. Technische Anforderungen

Die moderne Nutzung des Internets erfordert eine hohe Bandbreite bei geringer Latenz. Bandbreite ist für das Ansehen von Videos wichtig<sup>1</sup> – ein Richtwert für das Minimum kann hier 2MBit/s sein, was 250 kByte/s entspricht. Eine geringe Latenz ist für Anwendungen wie Chatrooms<sup>2</sup> und VoIP (z.B. Skype) wichtig. Eine hohe Zuverlässigkeit der Internetverbindung ist ebenfalls notwendig, da sonst große Downloads<sup>3</sup> nicht fertig gestellt werden können. Bezüglich der Zuverlässigkeit einer Internetverbindung sind 99% nicht viel – das restliche Prozent entspricht knapp einer Viertelstunde Ausfallzeit pro Tag.

Des weiteren muss ein schülerfreundlicher Internetzu-

gang, der den Anforderungen an den Bildungsauftrag der Schule entspricht, unbedingt unzensuriert sein. Der Einsatz von Filtersoftware zieht immer „Kollateralschaden“ nach sich. Die Sperrung normaler Webseiten ist nicht verhin-derbar.

Filterlisten müssen gewartet werden. Diese Wartung kostet Zeit und damit Geld — der Aufwand ist so groß, dass es für eine Schule wie Schulpforte unmöglich ist, diesen Aufwand zu bestreiten. Eine Filterung der Internetzugriffe auf Basis einer Whitelist ist unpraktikabel, da es um einige Zehnerpotenzen zu viele Webseiten gibt um auch nur einen mikroskopischen Bruchteil zu indizieren.

Wir möchten darauf hinweisen, dass der Großteil des-

<sup>1</sup>z.B. die Vorlesungsaufzeichnungen verschiedener Projekte wie jene des OpenCourseWare Project des MIT.

<sup>2</sup>ein weit verbreitetes Protokoll ist IRC; IRC-Channel werden häufig von Softwareentwicklern zur Koordination verwendet.

<sup>3</sup>Die Installations-DVD eines Linux-Betriebssystems ist ohne weiteres 4GB groß.

sen, was man im Internet finden kann, völlig normale Webseiten sind. Illegale oder Jugendgefährdende Angebote bilden nur einen extrem geringen Anteil und jemand, der es darauf anlegt, kann jede Sperre mit geringem Aufwand umgehen. Eine Aufzeichnung der Internetzugriffe durch Schüler ist wie eine Filterung äußerst aufwändig und kostenintensiv und produziert eine Datenmenge, die für eine Auswertung bei weitem zu groß ist. Im Zweifelsfall sind solche geloggte Daten nicht belastend, da sowohl MAC- als auch IP-Adresse und Computernamen sehr einfach zu fälschen sind und mehrere einfache Techniken zur Umgehung dieser Logs existieren. Letztlich sind die erwähnten Logs auch im Sinne von Datenschutzrecht und Briefgeheimnis von Rechts wegen bedenklich.

Ein Internetzugang ist dann von großem Nutzen, wenn seine Verfügbarkeit angemessen ist. Eine Lösung wie die momentane, bei der wir ständig zwischen Studienzentrum („Internet“) und Zimmer pendeln müssen, ist ernsthaftem und dauerndem Arbeiten wenig zuträglich. Zur effektiven Recherche und Unterrichtsvorbereitung ist es notwendig, das man von seinem Schreibtisch, wo man auch alle Unterlagen hat und alle Schulbücher sind, auf das Internet zugreifen kann. Auch technisch ist es nicht besonders sinnvoll, zu versuchen, die Internetzugangsmöglichkeiten auf bestimmte Orte zu beschränken, da die

elektromagnetischen Wellen eines WLANs – wie jeder Physiklehrer bestätigen wird – nicht an den Wänden eines Raumes „anhalten“, sondern selbst aus 50 Meter Entfernung noch empfangbar sind.

Damit umfangreichere Downloads die Leitung nicht verstopfen und den übrigen Datenverkehr nicht behindern, sollte es die Möglichkeit geben, diese nachts durchzuführen. Wir weisen darauf hin, dass Schüler, die absichtlich handeln, auch bei einer „Abschaltung“ des Internetzugangs ins Netz kommen. Im Rahmen der durch unser Schulprogramm propagierten Eigenverantwortlichkeit, die man von einem intelligenten Schüler der Landes- schule Pforta erwarten sowie durch die DHL kontrollieren kann, ist davon auszugehen, dass niemand nachts das Internet benutzt. Hier funktionieren dieselben Selbstkontrollmechanismen, die schon bei übermäßigem Konsum von Computerspielen funktionieren.

Um die Schüler vor Internetkriminalität sowie dem bezüglich Datenschutz problematischen Tracking und Angriffen durch Cracker zu schützen, ist die Verwendung eines VPN-Dienstes wie IPREDator, SwissVPN, BlackVPN etc. wünschenswert. Ein günstiger Nebeneffekt solcher Maßnahmen wäre, dass eine versehentliche Urheberrechtsverletzung durch einen Schüler so nicht auf die Schule zurückzuführen wäre.

## 2. Status pfortensischer Internetanbindung

### 2.1. Fakten

Derzeit gibt für Schüler Pfortes die folgenden Internetzugangsmöglichkeiten:

#### 1. Das Studienzentrum

Das Studienzentrum hat von Montag bis Donnerstag, jeweils während der Schulzeit, einschließlich eines großen Teiles der Mittagspause, von 7.30 bis 16.00 Uhr geöffnet sowie über dieselben Tage von 19.00 bis 21.00 Uhr im Abendbereich. Zudem besteht für Schüler der elften und zwölften Klassen die Möglichkeit der Nutzung des Studienzentrums während des Silentiums, für Elftklässler nurmehr unter Aufopferung einer Portion „Sile-Frei“. Das Studienzentrum ist per DSL bei für fast alle Anwendungszwecke akzeptablen Latenzen mit einer Geschwin-

digkeit von 2MBit/s an das Internet angeschlossen. Die Mehrheit der Schüler nutzt das Studienzentrum aufgrund von Unterricht und Silentium während der abendlichen Öffnungszeiten (sofern dann keine Arbeitsgemeinschaften statt finden und Schüler des musischen Zweiges nicht durch den Chor gebunden sind), was in durchschnittlich 10-20 anwesende Schüler mit Notebooks sowie 12 besetzte Schulcomputer mündet. Die jedem Schüler in diesem Fall (davon ausgehend, dass niemand versucht, eine große Datei wie eine Aufzeichnung der aktuellen Tagesschau herunterzuladen) theoretisch zur Verfügung stehende Bandbreite liegt bei ca. 7 kByte/s, das entspricht der Geschwindigkeit eines analogen Modems.

## 2.2. Missstände

Es ist sowohl die Liste der Internetzugangsmöglichkeiten mit exakt einem Posten zu kurz als auch deren Bandbreite und Zuverlässigkeit viel zu gering. Die Geschwindigkeit, die das Studienzentrum bietet, galt schon vor einem Jahrzehnt als veraltet - heute reicht sie kaum, um einfache Webseiten wie Blogs zu betrachten.

Heute spielt sich auch ein Teil des Soziallebens junger Menschen immer weiter im Internet in sozialen Netzwerken wie dem *MyTalent*-Portal von Fraunhofer ab. Die

schlechten Zugangsmöglichkeiten zum Internet nehmen den Schülern die Möglichkeit diesen Teil ihres Soziallebens adäquat zu pflegen und wie inzwischen möglich Kontakt mit anderen Schülern aus aller Welt zu halten.

Ein weiterer Mangel ist, dass alle Schüler gezwungen sind, sich entweder ein (teures) Notebook zu kaufen oder die vollkommen veralteten Schulcomputer zu benutzen, da es bei der gegebenen Einrichtung für Schüler unmöglich ist, einen eigenen Standcomputer zu verwenden.

## 3. Lösungsansätze und -vorschläge

### 3.1. Bei minimalen Kosten

Um die Kosten gering zu halten, gilt es zwei Grundsätze zu beachten:

1. Teure Spezialhard- und -software ist zu vermeiden
2. Bestehende Infrastrukturen sind möglichst umfangreich einzubinden

Ersterer vermeidet das so genannte „Vendor Lock-In“, den Zustand, bei dem weitere Investitionen durch bestehende Systeme an einen Hersteller gebunden sind. Letzterer vermeidet das besonders in Altbauten kostenaufwändige Verlegen neuer Kabel.

In Pforte sind die bestehenden Infrastrukturen die Telefonleitungen, durch die sich innerhalb Pfortes geschätzt 10Mbit/s pro Leitung transportieren lassen so-

wie die Fernseekabel, die theoretisch Bandbreiten im Bereich von 100Mbit/s ermöglichen. Die Internetanbindung Pfortes kann durch eine Kombination aller verfügbaren Technologien (DSL und TV-Kabel) erreicht werden. Die hierbei notwendige Leitungsbündelung kann durch einen günstigen Server oder durch eine teurere spezialisierte Lösung geschehen. Alternativ kann auch auf jedem Flur ein Router mit eigenem DSL-Anschluss aufgestellt werden, was aber höhere Betriebskosten mit sich zieht und relativ unflexibel ist.

Nachteil einer solchen Lösung ist, dass die verwendeten Technologien definitiv nicht „state-of-the-art“ sind und in einigen Jahren einer teuren Erneuerung bedürfen.

### 3.2. Bei möglichst gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis

Bestehende Infrastrukturen sind im Falle der Netzanbindung Pfortes die praktikabelste Lösung, da neue Kabel sehr hohe Kosten mit sich ziehen. Die Bündelung mehrerer Leitungen kann durchaus für zeitgemäße Geschwindigkeiten sorgen. Innerhalb von Schulpforte würde man die Weiterverteilung mit Glasfaserkabeln (nicht so teuer wie es sich anhört) zwischen den Internaten und innerhalb der Internate mit normalen Netzwirkkabeln (mind.

Cat 6<sup>4</sup>) lösen. Je Flur gäbe es WLAN-Zugangspunkte (APs) und optimalerweise Ethernet-Anschlüsse in den Zimmern. Eine solche Lösung würde es ermöglichen, ohne Veränderung der teilweise neuen Infrastruktur in Schulpforte den Anschluss Schulpfortes später auf Glasfaserverbindungen umzustellen, da die Bandbreite von Netzwirkkabeln sowie Glasfaserleitungen auf absehbare Zeit für alle Anwendungsgebiete ausreicht.

---

<sup>4</sup>Eine Güteklasse von Netzwirkkabeln.

### 3.3. Unter Verwendung neuer Infrastruktur

Letztendlich ist es wünschenswert, dass auch die Netzanbindung Pfortes durch Glasfaserkabel geschieht, welche auf absehbare Zeit genügend Bandbreite bieten werden. LAN-Anschlüsse auf den Zimmern sind angesichts der beschränkten Bandbreite von WLAN und der großen Dichte von Schülercomputern notwendig – auch um

Schülern ohne WLAN-Karte Internetzugang zu bieten.

Zu beachten ist, dass Lösungsvorschlag 2 nachträglich relativ problemlos zu Lösungsvorschlag 3 aufgerüstet werden kann, Lösungsvorschlag 1 den anderen beiden gegenüber jedoch weitgehend inkompatibel ist.

## 4. Schlusswort

Wir wünschen uns, dass die bisher in Pforte von offizieller Seite vorherrschende Einstellung des „Innovationsprotektionismus“ beendet wird und moderne Technologien, so selbstverständlich wie diese in der **umgebenden** restlichen Gesellschaft sind, umgesetzt werden. Um nach 500 Jahren noch immer konkurrenzfähig zu bleiben und weiterhin ein magnetischer Monopol für die Elite von morgen zu sein, muss sich Pforte den Gegebenheiten der heutigen Welt anpassen und Veränderungen wie das Aufkommen des Internets nicht noch nach 20 Jahren leugnen und **verkennen** verachten.

Bezüglich der technischen Überwachung der Internetanbindung der Schüler weisen wir darauf hin, dass jedes Modell derselben selbst durch wenig kenntnisreiche Schüler umgehbar ist. Die Mechanismen, die den Missbrauch moderner Technologien in Pforte bisher verhinderten – Kontrollen durch in die Zimmer kommende „reale“ Lehrer und der ausgleichende Effekt des engen sozialen Geflechts in Pforte – werden diesen Missbrauch auch bei einer besseren Verfügbarkeit besagter Technologien unterbinden. Ein Zimmerkamerad ist effektiver als jede Logdatei, da die Logdatei erst noch angeschaut werden muss, was bei einem Aufkommen von 300 Stück täglich

unmöglich sein dürfte. Das Potential, verbotene Dinge zu tun, wird durch die Ausweitung der Verfügbarkeit der Internetzugangsmöglichkeiten in Schulpforte nicht größer. Schüler, die die Regeln unserer Gemeinschaft missachten, haben offenbar einige Grundgedanken Pfortes nicht verstanden und werden sich durch nichts als gute Argumente, Mitschüler und geistige Metamorphose aufhalten lassen.

Eine letzte Anmerkung zu Kontrolltechnologien sei noch angebracht: All diese Techniken haben auch eine politische Dimension. Sie widersprechen der Philosophie des Internets — das Internet wurde so konstruiert, dass der Einsatz solcher Techniken möglichst beschwerlich sein würde — und wurden zuerst von Staaten wie China, Saudi-Arabien und Iran eingesetzt, die mit ihnen die Meinung ihrer Bürger zu kontrollieren und unterdrücken suchten. Wir möchten keinesfalls die Gründe, die für den Einsatz solcher Technologien in Pforte sprechen, auf eine Stufe mit der Zensur der genannten undemokratischen Regime stellen, jedoch anmerken, dass wir es durchaus bedenklich halten, dass solche Techniken an unserer Schule zur Kontrolle der Schüler Anwendung finden sollen.

# Anhang

## A. Kurzzusammenfassung

Für einen schülerfreundlichen Internetzugang in Schulpforten sind die folgenden Punkte wünschenswert:

1. Internet **auf den Zimmern** (optimalerweise auch auf großen Teilen des Schulgeländes, z.B. in den Unterrichtsräumen)
2. Internet **ohne Zeitbeschränkung** (Im Sile zur Recherche und für den Download großer Dateien außerhalb der Hauptnutzungszeiten)
3. **Neutrales** Internet, das heißt Internet ohne Filtermaßnahmen
4. **Anonymes** Internet, das heißt Internet ohne schülerbezogene Mitschnitte
5. **Schnelles** Internet (mindestens 2 Mbit/s pro Schüler)

## B. Links und weiterführende Informationen

- [1] CCC. Forderungen für ein lebenswertes Netz, 2010.  
<http://ccc.de/de/updates/2010/forderungen-lebenswertes-netz>.
- [2] Free Software Foundation Europe.  
<http://fsfe.org/>.
- [3] Free Software Foundation.  
<http://www.fsf.org/>.
- [4] Blinde Kuh Die Suchmaschine für Kinder. Artikel über Filtersoftware und deren Probleme (mit Schwerpunkt auf jüngere Kinder).  
<http://www.blinde-kuh.de/schutz.html>.
- [5] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. DNS-Spoofing und Pharming – Beispiele, 2007.  
<http://tinyurl.com/3ye43tw>.
- [6] Arbeitskreis gegen Internet-Sperren und Zensur.  
<http://ak-zensur.de/>.
- [7] Wikipedia Germany. Zensur im Internet (Seite mit Informationen über Filtertechnologien), 2010.  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Zensur\\_im\\_Internet](http://de.wikipedia.org/wiki/Zensur_im_Internet).
- [8] Wikipedia Germany. DNS-Spoofing (DNS-Sperren), 2010.  
<http://de.wikipedia.org/wiki/DNS-Spoofing>.
- [9] Internet-ABC. Wissen wie's geht – Jugendschutz im Internet (v.a. an Eltern gerichtet).  
<http://www.internet-abc.de/eltern/112273.php>.
- [10] Massachusetts Institute of Technology. OpenCourseWare Project.  
<http://ocw.mit.edu/index.htm>.

- [11] Arbeitskreis Vorratsdatenspeicherung.  
<http://www.vorratsdatenspeicherung.de/index.php>.
- [12] webshoprecht.de. Internet-Service-Provider: Rechtliche Fragen.  
<http://www.webshoprecht.de/IRModule/ISP.php#20>.
- [13] Wikipedia. Internet Censorship (Artikel über Sperr- und Filtertechnologien; besonders beachtenswert: Software- und Circumvention-Abschnitte), 2010.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_censorship](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_censorship).
- [14] Süddeutsche Zeitung. Urteil zur Vorratsdatenspeicherung – Karlsruhe kippt deutsche Regelung, 2010.  
<http://tinyurl.com/2vcabjy>.

## C. Begriffe

**AP** – Access Point – WLAN-Zugangspunkt

**Bandbreite** – Gleichzeitig übertragbare Datenmenge

**BitTorrent** – Protokoll zur Veröffentlichung großer Dateien

**Ethernet** – Drahtgebundenes LAN

**Fiber Optics** – Glasfaser

**Freifunk** – WLAN-System, bei dem die Daten jeweils über die kürzeste Kette von Access Points weitergeleitet werden

**FTP** – File Transfer Protocol – Heute nur noch selten verwendetes Protokoll zum Herunterladen von Dateien

**Hierarchisches Netzwerk** – Netzwerk, bei dem die Computer und Switches bzw. Router in einer Baumstruktur angeordnet sind

**HTTP** – Hyper Text Transfer Protocol – Datenformat zum Abrufen von Internetseiten

**IP-Adresse** – Internet Protocol-Adresse – (Veränderliche) Netzwerkadresse eines Computers

**IRC** – Internet Relay Chat – System zum Versenden von Kurznachrichten und Dateien zwischen mehreren Personen

**IRC-Channel** – Chatroom auf einem IRC-Server

**LAN** – Local Area Network – Computernetzwerk

**Latenz** – Zeit, die ein Datenpaket vom Startcomputer zum Zielcomputer benötigt

**Logging** – Aufzeichnung von Daten zur späteren Auswertung

**MAC-Adresse** – Media Access Control Adresse – Computerspezifische Netzwerkadresse

**Mesh-Netzwerk** – Vermaschtes (nicht-hierarchisches) Netzwerk, bei dem die Daten jeweils den kürzesten Weg nehmen

**NAT** – Network Address Translation – Verwendung einer IP-Adresse für mehrere Computer

**NIC** – Network Interface Card – Netzwerkkarte

**Ping** – Synonym für *Latenz*

**PoE** – Power over Ethernet – Stromversorgung über Netzkabel

**Protokoll** – Datenübertragungsformat

**Router** – „LAN-Verteiler“ mit der Fähigkeit, intelligent über die Übermittlungswege zu entscheiden

**Server** – Computer, der Internetdienste wie Webseiten oder E-Mail anbietet

**State of the art** – Auf dem aktuellen Stand der Technik

**Switch** – „LAN-Verteilerdose“

**Tracking** – Unwissentliche Verfolgung eines Benutzers durch einen Werbedienstleister über mehrere Webseiten zur Erstellung eines Nutzungsprofils

**VoIP** – Voice over Internet Protocol – Internettelefonie

**VPN** – Virtual Private Network – Eine Technik, die eingesetzt wird, um den gesamten Datenverkehr eines Internetnutzers verschlüsselt zu übertragen und zur Anonymisierung mit dem weiteren Internetnutzer zu mischen

**WAN** – Wide Area Network – Computernetzwerk über große Entfernungen (z.B. DSL)

**WDS** – Wireless Distribution System – Zusammenschluss mehrerer WLANs

**Whitelist** – Eine Liste erlaubter Begriffe bzw. Webseiten

**WLAN** – Wireless LAN – Drahtloses Computernetzwerk



## D. Umrechnungstabellen

SI-Vorsatz	Byte	Bit
	1	8
Kilo-	1.000	8.000
Mega-	1.000.000	8.000.000
Giga-	1.000.000.000	8.000.000.000
Tera-	$1 \cdot 10^{12}$	$8 \cdot 10^{12}$
Peta-	$1 \cdot 10^{15}$	$8 \cdot 10^{15}$
Exa-	$1 \cdot 10^{18}$	$8 \cdot 10^{18}$

SI-Vorsatz	Bit	Byte
	1	0.125
Kilo-	1.000	125
Mega-	1.000.000	125.000
Giga-	1.000.000.000	125.000.000
Tera-	$1 \cdot 10^{12}$	$125 \cdot 10^9$
Peta-	$1 \cdot 10^{15}$	$125 \cdot 10^{12}$
Exa-	$1 \cdot 10^{18}$	$125 \cdot 10^{15}$

THERE'S BEEN A LOT OF CONFUSION OVER 1024 vs 1000, KBYTE vs KBIT, AND THE CAPITALIZATION FOR EACH.

HERE, AT LAST, IS A SINGLE, DEFINITIVE STANDARD:

Bit	Byte
1 kBit	125 Byte
2 kBit	250 Byte
1 MBit = 1.000 kBit	125 kByte
2 MBit = 2.000 kBit	250 kByte
1 GBit	125 MByte

SYMBOL	NAME	SIZE	NOTES
kB	KILOBYTE	1024 BYTES or 1000 BYTES	1000 BYTES DURING LEAP YEARS, 1024 OTHERWISE
KB	KELLY-BOOTLE STANDARD UNIT	1012 BYTES	COMPROMISE BETWEEN 1000 AND 1024 BYTES
KiB	IMAGINARY KILOBYTE	1024.77 BYTES	USED IN QUANTUM COMPUTING
kb	INTEL KILOBYTE	1023.937528 BYTES	CALCULATED ON PENTIUM FPU
Kb	DRIVEMAKER'S KILOBYTE	CURRENTLY 908 BYTES	SHRINKS BY 4 BYTES EACH YEAR FOR MARKETING REASONS
KBa	BAKER'S KILOBYTE	1152 BYTES	9 BITS TO THE BYTE SINCE YOU'RE SUCH A GOOD CUSTOMER

Basis 1024	Basis 1000
1 kB	1000 B
1 MB	976,6 kiB
1 GB	953,674.3 MiByte
1 TB	931,322.574.6 GiB

Basis 1000	Basis 1024
1 kiB	1024 B
1 MiB	1.048,576 kB
1 GiB	1.073,741.824 MByte
1 TiB	1.099,511.628 GB

## E. Möglichkeiten des Loggings und der Filterung

Prinzipiell sind zwei Arten der Speicherung von durch Schüler verursachte Daten möglich: Die Speicherung von Verbindungsdaten erlaubt es, im Nachhinein Zeitpunkt, Quell-MAC- und Quell-IP-Adresse sowie den Ziel-Host zu bestimmen. Am Beispiel der URL `http://www.getdigital.de/products/Life_is_too_short_for_56k` ist der Zielhost `www.getdigital.de`. Auf DNS-Ebene lassen sich auch einzelne Domainnamen sperren (`spiegel.de`, `.cn`, `ftp.ccc.de`).

Die zweite Möglichkeit wird Deep Packet Inspection (DPI) genannt und umfasst auch eine Durchsuchung des gesamten Datenpaketinhaltes. Dabei werden neben der vollständigen URL auch die Inhalte der aufgerufenen Web-Seiten gespeichert sowie sog. Session-Cookies durchsucht.

Zu Methode 1: Eine Speicherung von verbindungsbezogenen Daten (Vorratsdatenspeicherung) erachten wir als unverhältnismäßigen Eingriff in die Privatsphäre der Schüler. Vor kurzem erst wurde die von der Bundesregierung ausgearbeitete Variante einer solchen Speicherung durch das Bundesverfassungsgericht als unverhältnismäßig abgelehnt. Ein weiterer Nachteil solcher Technik ist der hohe Wartungs- und Konfigurationsaufwand. Eine (v.a. gegen unberechtigten Zugriff) sichere Speicherung dieser Daten ist für eine relativ kleine Institution wie unsere Schule ohne nennenswerte IT-Kapazitäten schwer realisierbar.

Zu Methode 2: Deep Packet Inspection ist zugleich

ein sehr tiefer Eingriff in die Privatsphäre der Schüler, da mit ihr jede E-Mail, jede Facebook-Profilseite durchsucht und gefiltert wird. Sollten hier gespeicherte Daten gehackt werden, wäre der Schaden groß.

Eines der Hauptprobleme von DPI ist, dass die Kosten (Anschaffung, Strom, Wartung) sehr hoch sind und eine gute Wartung der Filtersysteme Voraussetzung ist, da ein Ausfall des Filtersystems die Internetanbindung der gesamten Schule kappen würde. Bei der avisierten Bandbreite sind solche Filtersysteme enorm aufwändig und in Anschaffung wie Betrieb entsprechend teuer.

Ein Kritikpunkt aller Systeme ist die leichte Umgehbarkeit. Die erstgenannten Techniken (sowohl Filter als auch Sperrung) sind bei Schülern mit einem gewissen Maß an Medienkompetenz, wie es in Pforte weit verbreitet ist, und die der Bedienung von Google kundig sind, nicht sehr hilfreich, da sie sehr einfach umgangen werden können (siehe: Diskussion zum „Zugangerschwerungsgesetz“, es existieren YouTube-Videos, die das Umgehen von DNS-Sperren in weniger als einer Minute erklären). DPI-Systeme sind schwerer zu umgehen, jedoch können die Sperren z.B. mittels eines sog. Webproxys auch von Schülern einfach umgangen werden. Die Sperrung von Webproxys ist technisch unmöglich, da sie in zu großer Anzahl vorhanden sind. Die Erhebung von Verbindungsdaten via DPI kann vom Schüler durch die Verwendung sicherer Protokolle wie HTTPS, SSH oder VPN umgangen werden.

## Changelog des Dokumentes

Version	Anmerkungen
0.1	Ursprüngliche Version, zur Veröffentlichung am 28.08. eingereicht

DRAFT